

Le labyrinthe des métaphores simoniennes de la conception

DEMAILLY André
andrel.demailly@wanadoo.fr

Résumé :

Les métaphores occupent une place capitale dans la pensée de H.A. Simon. D'une part, il les met au cœur des processus de rétroaction qu'il considère comme la voie royale de la connaissance (de préférence aux démarches inductive ou hypothético-déductive) : se représenter et modéliser ce qui est peu connu en se référant à ce qui l'est davantage. D'autre part, il fait de leur recherche et de leur évocation l'une des tâches essentielles de la mémoire.

Parmi elles, celle du labyrinthe est sans doute la plus centrale. En s'inspirant d'elle pour retracer les cheminements métaphoriques de Simon, on reconstitue en fait l'évolution de ses idées quant aux sciences de conception, tant dans le domaine de l'artificiel que du naturel.

Un premier groupe de métaphores a trait aux limites de la rationalité : l'environnement ne se donne et ne se découvre que peu à peu à tout individu, de même que celui-ci ne dispose que de ressources cognitives limitées pour le traiter. Ce qui n'empêche pas cet individu de s'en tirer fort bien avec les moyens du bord. D'un côté, l'environnement se présente comme un **labyrinthe** (1956) que l'on parcourt en faisant des choix satisfaisants et non optimaux (en gardant parfois la nostalgie de ceux que l'on n'a pas opérés, le désir de savoir où ils auraient mené et l'envie de raconter des histoires sur leur issue, 1991). De l'autre, la complexité de nos comportements est plus le fait de la complexité de cet environnement que de nos processus cognitifs (métaphore du cheminement de la **fourmi** en fonction des courbes de niveau du terrain, 1969).

Un deuxième groupe a trait à la mémoire. Celle-ci est présentée comme une vaste **bibliothèque** de connaissances acquises (par soi-même) et apprises (d'autrui) et comme un **double intérieur** de l'environnement extérieur, que l'on peut parcourir à volonté (1969) à ceci près qu'elle échappe aux contraintes spatio-temporelles de ce dernier et constitue une sorte de **tableau noir** (1966) dont les traces peuvent être ré-agencées. L'ordinateur reprend ces caractéristiques avec des langages de programmation (tel l'IPL) qui permettent d'agencer ces connaissances à la manière d'un **collier** dont on n'aurait pas à enfile les perles une à une (1956).

Un troisième groupe porte sur le caractère à la fois contingent et artificiel de notre environnement peuplé d'artefacts techniques, culturels ou organisationnels. S'il s'agit d'un environnement organisationnel, il est façonné (plus ou moins bien) par les intentions d'autrui que l'individu doit interpréter de son mieux pour agir au mieux. Ainsi, la performance **théâtrale** (1947) est fonction tant de l'interprétation de l'acteur que de la conception de la pièce. Les artefacts techniques l'illustrent encore mieux puisqu'ils sont constitués d'un **environnement interne** (1969) et matériel qui est à l'interface d'intentions humaines (qu'il réalise) et d'un environnement externe soumis aux lois de la nature.

Un quatrième groupe a trait aux démêlés de Simon avec le courant néoclassique sur les thèmes de la rationalité et des marchés. Simon doit contrer Friedman qui place très tôt le débat sur le terrain du darwinisme, avec la séduisante métaphore des **feuilles de l'arbre** (1953) qui maximisent leur part de lumière : autrement dit, seules survivent celles qui ont maximisé cette part. Pour souligner que les marchés sont essentiellement myopes et ne peuvent en aucun cas sélectionner ceux qui ont maximisé leurs utilités, Simon lui répond par les métaphores du **randonneur** (1981) qui est sûr d'être parvenu au sommet d'une colline sans être jamais assuré qu'il s'agit de la plus élevée (maximum local contre maximum global) et du **joueur d'échecs** (1964) qui ne peut évoquer tous les coups possibles et doit choisir le plus satisfaisant. Le **régime alimentaire** (1964, 1969, 1976) est à la fois un exemple et une métaphore : d'abord un exemple en ce qu'il lui permet de comparer la démarche néoclassique et la sienne (au profit de cette dernière) puis une métaphore des marchés qui ne peuvent jamais couvrir la totalité des informations (en termes d'alternatives et de critères de choix) qui les concernent. A l'inverse, les **hyménoptères** (1983, 1990), tels qu'ils sont étudiés par les néo darwiniens, lui servent d'abord de métaphore puis d'exemple : métaphore des bienfaits de

l'altruisme puis exemple patent de l'équivalence du « satisficing » humain et du « fitting animal » dans l'évolution.

Au terme de ce cheminement labyrinthique et métaphorique, on peut conclure (Demailly, 2004) que les sciences de conception ne se limitent pas au domaine de l'artificiel mais s'étendent aussi au domaine du naturel.

Le labyrinthe des métaphores simoniennes de la conception

André Demailly

Les métaphores occupent une place capitale dans la pensée de Herbert Simon. D'un côté, il s'en sert abondamment et l'on est tenté de tracer la carte de celles qui parsèment son œuvre. De l'autre, il les met au cœur des processus de connaissance et de conception et l'on est tenté d'examiner les implications de ce parti épistémologique.

La carte des métaphores simoniennes

Il convient de souligner immédiatement la nature particulière des métaphores qu'il utilise : loin de se limiter à des procédés purement rhétoriques (des images « jetables » qui habillent une démonstration et qui disparaissent après usage), les métaphores simoniennes renvoient souvent à une expérience vécue et oscillent entre l'exemple « décalé » et l'allégorie. Si bien que les métaphores les plus pures, notamment celle du labyrinthe, n'ont émergé que peu à peu de cette gangue qui les contenait déjà.

Revenons sur le labyrinthe. L'idée en est omniprésente dans « Administrative Behavior » (1947), notamment à propos des limites externes de la rationalité (l'impossibilité pour l'homme administratif ou le décideur de saisir l'ensemble de la situation, avec l'ensemble des alternatives offertes et l'ensemble de leurs avantages et inconvénients) et pourtant le mot n'y apparaît pas. Et si Simon y cite Tolman (1932), c'est pour souligner le caractère intentionnel de la démarche du décideur (« purposive behavior »), en omettant de rappeler que celui de Tolman était un rat parcourant un labyrinthe. Le mot « labyrinthe » n'apparaît que plus tard, à mesure que les processus de la prise de décision sont rapprochés de ceux de la résolution de problème (« Rational Choice and the Structure of the Environment », 1956). A l'inverse, si Simon ouvre son ouvrage autobiographique (« Models of my Life », 1991) en considérant que sa vie s'apparente à l'évidence au parcours d'un labyrinthe (« où l'on va de surprise en surprise, en se demandant où auraient mené les voies que l'on n'a pas choisies »), il reconnaît qu'il s'agit d'un constat rétrospectif qui s'impose moins nettement quand on est dans l'action.

C'est pourquoi nous attacherons plus d'importance aux métaphores que l'on peut rattacher à des épisodes précis de la vie de Simon. On nous objectera sans doute que nous procédons là à des interprétations ou à des reconstructions « après coup ». Nous ne le contestons pas, tout en avançant qu'elles méritaient d'être tentées pour éclairer ses thèses sur la mémoire, la connaissance et la conception.

La pièce de théâtre

Dans les toutes dernières pages de « Administrative Behavior » (il s'agit même d'un appendice), un mot et une métaphore surgissent inopinément : il s'agit de la notion d'effectivité et de la métaphore de la pièce de théâtre. Par effectivité, Simon entend l'adéquation des moyens aux fins et notamment des comportements de chacun aux fins de l'organisation (ce qui suppose une prévision correcte des comportements des autres membres de l'organisation). Pour l'illustrer, il se

réfère à la **pièce de théâtre** où le jeu de chacun doit correspondre au rôle qu'il tient (par rapport notamment au rôle des autres) mais dépend aussi de l'adéquation de ces rôles aux fins visées par la pièce.

Or, on sait que dans sa jeunesse Simon aimait jouer à « **l'avocat du diable** » qui défend des causes perdues d'avance ou des points de vue minoritaires (en sachant qu'on ne peut jamais convaincre autrui par des arguments purement rationnels), tout comme il refusait de se retrancher derrière des doctrines établies. En jouant à l'avocat du diable, il connaissait parfaitement les intentions et le rôle de ses adversaires, tout en étant plus imprévisible pour eux. En se retranchant derrière des doctrines bien établies, ses adversaires se situaient aussi dans une pièce toute faite, alors qu'il pouvait quant à lui en inventer d'autres....

Ce n'est que dans « *The Sciences of the Artificial* » (1989) qu'il exploitera toutes les facettes de cette expérience. La métaphore de la pièce de théâtre servira à illustrer la contingence de l'artificiel¹, ainsi que l'illusion de prétendre en rechercher les lois « nécessaires » comme on le fait pour le monde naturel....

Le régime alimentaire

A plusieurs reprises, Simon va se servir de l'exemple du **régime alimentaire** pour illustrer l'idée que l'environnement extérieur ne nous fournit pas des alternatives toutes prêtes mais plutôt des contraintes dont il faudra extraire celles-ci (sous forme tantôt d'objectifs d'action et tantôt de moyens d'y parvenir). Il s'agit de combiner divers aliments selon qu'ils contiennent les nutriments nécessaires à la survie et en fonction de leur coût. De multiples combinaisons sont donc possibles dont la meilleure est rarement la moins chère (celle-ci pouvant se révéler catastrophique à long terme comme le montre le cas des farines animales à l'origine de la maladie de la vache folle).

On est ici aux limites de la métaphore puisqu'il s'agit d'un exemple bien concret de prise de décision et même de conception. Mais il s'agit d'un exemple « décalé » qu'il utilise d'abord dans un article sur les objectifs organisationnels (« *On the Concept of Organizational Goal* », 1964) et qu'il reprend ensuite pour opposer rationalité substantive et rationalité procédurale (« *The Sciences of the Artificial* », 1969 ; « *From Substantive to Procedural Rationality* », 1976). Pourtant, il s'agit bien pour nous d'une métaphore (à la limite de l'allégorie) qui renvoie à un épisode cuisant de sa jeunesse : celui de **Rockmarsh** où il s'agissait d'engraisser du bétail au moindre coût à l'aide d'un fourrage miracle (la « *Red Grass* »), sans envisager une seule fois que le bétail puisse refuser de brouter cette herbe et faillir crever de faim (ce qui arriva en fait).

Le labyrinthe et ses variantes

Comme on l'a déjà signalé, le thème du **labyrinthe** n'apparaît explicitement qu'en 1956 dans un article (« *Rational Choice and the Structure of the Environment* ») où Simon souligne la part des limites externes de la rationalité² : il choisit une situation minimale où il s'agit de trouver de la nourriture (fin) en se déplaçant (moyen) dans un espace donné que le regard ne peut appréhender exhaustivement et en faisant en sorte que l'énergie acquise (par prise de nourriture) soit toujours supérieure à l'énergie dépensée. Cet espace prend dès lors l'aspect d'un labyrinthe ou d'un **graphe arborescent** dont il s'agit de choisir les branches les plus prometteuses en fonction de ce qu'elles laissent voir directement ou indirectement (indications apprises par expérience).

A la même époque, il rédige une fable ou allégorie intitulée « **La pomme : une histoire de labyrinthe** » (publiée bien plus tard dans « *Models of my Life* », 1991) qui semble s'inspirer de rêves récurrents et qui dessine de nouvelles ramifications du thème du labyrinthe : le héros (Hugo) est un orphelin dont le monde se limite à un immense château dont il doit explorer le dédale infini des salles pour se nourrir et survivre. Chacune d'elles est très longue et débouche à chaque fois sur

¹ La métaphore de la pièce de théâtre contient déjà aussi l'idée de « satisficing » : dans un monde artificiel et contingent, on ne peut atteindre une efficacité optimale mais se contenter de ce qui marche à peu près.

² Cet article est en quelque sorte symétrique d'un article antérieur (« *A Behavioral Model of Rational Choice* », 1955) qui insistait sur les limites internes de la rationalité (en attention, computation et mémorisation).

plusieurs autres par des portes qui empêchent tout retour en arrière. Dans un premier temps, Hugo ouvre ces portes au hasard et trouve toujours, quelques salles plus loin, de quoi manger (souvent une pomme et du pain de seigle) ; après quoi il dispose de beaucoup de temps pour dormir, rêver ou lire le seul livre à sa disposition (la Bible). Peu à peu, il découvre que certaines salles contiennent des mets plus savoureux (baguette française, olives, caviar) de sorte qu'il « saute » des salles moins appétissantes pour parvenir à celles-ci. Il s'aperçoit aussi que les portes sont transparentes et permettent de deviner au loin ces salles plus appétissantes. Il passe de plus en plus de temps à affiner ses prévisions et à parcourir les salles, au détriment du sommeil et des rêveries. Par la suite, il note que les murs de ces salles sont décorés de dessins abstraits de différentes couleurs ; il remarque même que les salles dont les dessins sont à dominante grise ou bleue semblent recéler les mets les plus fins. Lui qui aimait les couleurs vives en vient à préférer ces couleurs plus sombres et à en tenir compte dans ses calculs prévisionnels. Tant et si bien que sa recherche de l'optimal le conduit peu à peu à l'épuisement physique et moral : tout son temps est consacré à des calculs et des cheminements de plus en plus longs. Au point que les mets qu'il recherchait lui semblent de plus en plus fades. Il sort de cette crise en redécouvrant les vertus d'une quête moins harassante, la saveur des mets simples (les pommes), la beauté des couleurs vives et le charme des longs moments de sommeil et de rêverie. Il a appris à se satisfaire plutôt qu'à maximiser...

Dans cette allégorie, pointe déjà aussi la métaphore de la **bibliothèque** comme immense labyrinthe dont tout livre est susceptible de fournir des indications sur la suite du parcours. C'est cette métaphore qu'il retrouve dans les « ficciones » de J.L. Borges (1956) et qui va l'amener à rencontrer cet auteur. Par la suite (« The Sciences of the Artificial », 1969), il reprend cette métaphore de la bibliothèque pour décrire le fonctionnement de la mémoire et en faire un environnement intérieur qui constitue une sorte de **double de l'environnement extérieur** que l'on peut parcourir à volonté pour simuler les actions à venir.

Le labyrinthe peut revêtir des formes plus subtiles. Certaines nous rapprochent de la nature. Dans l'allégorie de la **fourmi** qui rejoint sa fourmilière en portant une lourde charge (« The Sciences of the Artificial », 1969), les murs sont remplacés par les courbes de niveau d'une dune et le chemin sinueux suivi par cette fourmi ne reflète qu'une succession de choix satisfaisants parmi ces courbes. Dans l'allégorie du randonneur (« The Sciences of the Artificial », 1981), les étapes et les issues du labyrinthe sont remplacées par des collines : on est sûr de parvenir au sommet de l'une d'elles sans avoir la certitude qu'il s'agisse de la plus élevée (**maximum local** versus **maximum global**). Et là encore, Simon se réfère à sa vaste expérience de randonneur qui de temps à autre se met à observer les pérégrinations des fourmis.

D'autres nous rapprochent de l'art. La **fugue** (« Unity of the Arts and Sciences : The Psychology of Thought and Discovery », 1982) évoque un cheminement inattendu et complexe dans une configuration d'éléments familiers (tonalités, formes rythmiques, échelles diachroniques et chromatiques).

Les métaphores de la complexité

On retrouve la métaphore du labyrinthe lorsque Simon tente de modéliser l'organisation et l'évolution de la matière et de la vie (« The Architecture of Complexity », 1962). Cette fois, il s'agit d'un labyrinthe en devenir qui prend la forme d'un **graphe arborescent** dont chaque nouveau nœud correspond à un niveau supérieur d'organisation et ouvre sur d'autres possibilités. Chaque niveau combine des éléments des niveaux précédents et les contient, à la manière de **poupées gigognes**. Mais si les poupées gigognes illustrent bien tant la hiérarchie de ces niveaux que l'autonomie de chacun d'eux, elles rendent moins bien compte de leur interdépendance fonctionnelle et de leur potentiel d'évolution.

Pour illustrer leur interdépendance fonctionnelle, Simon se réfère à nouveau à son expérience passée et notamment à ses travaux sur la **propagation des incendies** dans les immeubles (« Fire Losses and Fire Risks », 1943). Il reprend cette idée en évoquant la **diffusion de la chaleur** dans un

immeuble : celle-ci se diffuse et s'égalise rapidement dans les différentes salles d'un appartement (caractérisé par des liaisons fortes : des portes qui sont souvent ouvertes). Elle se diffuse plus lentement d'un appartement à l'autre (séparés par des portes fermées et des murs qui constituent des liaisons faibles). Elle se diffuse encore plus lentement d'un étage à l'autre. Il s'appuie aussi sur l'exemple de la **mosaïque de lettres** pour montrer que celles-ci peuvent s'agréger en des « chunks » de plus en plus vastes qui s'organisent hiérarchiquement.

Pour illustrer leur potentiel d'évolution, il recourt à l'allégorie des **horlogers** Tempus et Hora. L'un monte ses pièces une à une, de sorte que c'est la dernière qui assure la solidité de l'ensemble (cette construction devant être reprise à zéro en cas d'interruption). L'autre les monte par modules indépendants, de sorte qu'il ne doit reprendre que le module sur lequel il travaillait, à chaque fois qu'il est interrompu.... Tout comme il lui suffit d'ajouter de nouveaux modules pour doter une montre de nouvelles compétences... Autrement dit, une organisation hiérarchique et modulaire est infiniment précieuse pour l'évolution, qui n'a pas à repartir à zéro si l'un de ses chaînons est détruit....

Les métaphores de l'altruisme

Très tôt, Simon se heurte à ce qui sera sa « bête noire », le courant néoclassique en économie. Dès 1953, son chef de file, Milton Friedman, se réclame de Darwin pour avancer que l'environnement sélectionne ceux qui maximisent leurs utilités « à l'instar des feuilles de l'arbre qui cherchent à maximiser leur part de lumière ». Pour les néoclassiques, le « **fitting** » darwinien (que ce soit en matière végétale, animale ou humaine) équivaldrait à un processus de maximisation. Simon va en faire, au contraire, une métaphore du « **satisficing** » : de même que l'évolution des espèces se fait au profit d'organismes plus adaptés (« fitter ») que d'autres (sans qu'ils atteignent pour autant un degré d'adaptation maximal), le progrès humain passe par des décisions plus satisfaisantes que d'autres (sans qu'elles soient pour autant optimales). Par ailleurs, les néoclassiques se réfèrent au darwinisme conventionnel qui envisage l'évolution sous la forme d'une compétition effrénée des espèces pour le partage d'une niche unique. Simon se réfère plus volontiers aux thèses néo-darwiniennes qui mettent en avant d'autres formes d'adaptation telles que la différenciation, l'altruisme de parentèle ou l'enrichissement des niches (« Reason in Human Affairs », 1983 ; « A Mechanism for Social Selection and Successful Altruism », 1990). Il avance même que notre environnement, loin d'être une niche donnée une fois pour toutes, est en constante expansion et source de nouvelles niches. Dès lors il va se servir de **l'altruisme animal**, notamment chez les hyménoptères, comme métaphore de la docilité humaine (à la fois capacité d'apprendre et acceptation d'apprendre d'autrui).

Les thèses sur la mémoire, la connaissance et la conception

Comme on l'a vu, Simon compare très tôt la mémoire à une bibliothèque qui constitue un double intérieur de l'environnement extérieur, que l'on peut parcourir à volonté. Il s'agit surtout de ne pas s'y perdre et d'y trouver ce que l'on cherche³. Il y distingue aussitôt une fonction de stockage et une fonction d'accès ou de rappel qu'il compare à celles d'un **manuel** et de son **index** : le manuel organise le stockage sous forme de groupements de données qui s'organisent eux-mêmes de manière arborescente (chapters thématiques qui se ramifient en sections, sous-sections et paragraphes) ; l'index établit un réseau de liens et de renvois entre les éléments de ce graphe⁴. En intelligence artificielle, ces deux fonctions sont rendues possibles par l'IPL (« Information

³ En plusieurs endroits, Simon parle de « trouver une aiguille dans une botte de foin », de « décrocher le jackpot dans une machine à sous » ou de « découvrir la bonne combinaison de la serrure d'un coffre fort ».

⁴ Dans la mémoire, le stockage s'opère sous la forme de structures de symboles plus ou moins vastes et plus ou moins ramifiées (dont certaines branches peuvent être plus abstraites et d'autres plus visuelles ou auditives), à la manière des **corps chimiques** (atomes, molécules, macromolécules) par des liaisons plus ou moins fortes et plus ou moins nombreuses (« The Information Storage System Called « Human Memory » », 1976). Ces structures de symboles sont résumées et désignées par quelques symboles dont le réseau constitue un index qui les relie à la mémoire de travail (notion que Simon substitue peu à peu à celle de mémoire à court terme).

Processing Language »), un langage de programmation qui permet de stocker toute information sous la forme d'une structure de symboles et de la retrouver en lui accolant une adresse, de sorte que l'on peut par la suite rassembler diverses informations éparses « à la manière d'un **collier** dont on n'aurait pas à enfiler les perles une à une ». Il s'agit en fait d'un modèle de la mémoire à long terme (ou permanente) qui éclaire celui de la mémoire à court terme (ou de travail). Il assimile celle-ci à un « **tampon** » qui préserve les données jusqu'à ce qu'elles puissent être enregistrées en mémoire permanente mais qui en tire aussi les données utiles à l'action ou à la pensée.

Pour illustrer le jeu de ces mémoires dans la découverte scientifique, il recourt à nouveau à une sorte d'allégorie (« Scientific Discovery and the Psychology of Problem Solving », 1966). La tâche de recherche est assimilée à un **problème** dont le chercheur se fait une certaine représentation qui évoque à la fois diverses procédures opératoires et une carte de cheminement (sous la forme d'un graphe arborescent). La mémoire de travail gère cette carte de cheminement d'une double manière : d'un côté, elle en retient les principales ramifications ; de l'autre, elle organise leur parcours en privilégiant celles dont les nœuds sont les plus prometteurs (dans cette allégorie, ces nœuds sont pondérés et notés de 0 à 20 ; 20 désignant le nœud correspondant à la solution). Le cheminement effectif va donc privilégier la branche du graphe dont les nœuds initiaux sont les plus prometteurs (au détriment des autres branches) mais peut déboucher souvent sur des nœuds qui le sont moins, de sorte que le chercheur se décourage et interrompt sa quête pour passer à une autre tâche. C'est là qu'intervient la mémoire à long terme qui conserve la trace des nœuds examinés et de leurs résultats, ainsi que le souvenir de ceux qui ne l'ont pas été. C'est ici que se révèle sa spécificité : elle fonctionne comme un **tableau noir** qui conserve diverses traces d'un cours tout en oubliant leur adresse spatio-temporelle (quand et à propos de quoi elles ont été écrites). De son côté, la mémoire de travail, en passant à autre chose, a perdu toute trace de la carte de cheminement initiale. Et bien que le chercheur s'intéresse à autre chose, sa mémoire à long terme va continuer de fonctionner sur cette tâche sans plus se soucier de cette carte initiale : autrement dit, elle va relier les nœuds les plus prometteurs et parvenir plus aisément à la solution. Ce parcours débridé correspond à ce que de grands chercheurs comme Poincaré ou Hadamard (1945) nomment « incubation » et son aboutissement à ce qu'ils nomment « illumination » ou « insight ».

Dans cette allégorie, c'est le contenu du problème qui fournit les divers éléments de l'aventure : la carte des branches ainsi que la richesse de leurs nœuds. C'est aussi ce qui en limite la portée. Mais cette trame allégorique peut s'appliquer au travail de recherche conçu comme exploration des multiples structures de symboles qui meublent la mémoire : la grande affaire en ce domaine est de réduire au maximum la carte des cheminements. Dans ce cas, les métaphores constituent le principal instrument de sélection des branches et des nœuds : ce sont elles qui fournissent la représentation de ce qui est cherché ou de ce qui peut conduire à sa découverte (le système de pondération dans l'allégorie ci-dessus) :

« Quand on se représente quelque chose de manière particulière, un grand nombre de propriétés sont imputées implicitement à l'objet ainsi représenté [...]. Ainsi, si nous représentons quelque chose comme une ligne, il est probable – parce que c'est la manière dont notre imagerie visuelle opère – que nous lui imputons aussi la propriété de continuité.

C'est ici que gît la puissance et le danger des images comme outil de pensée. Plus riches sont les propriétés de celles que nous utilisons pour représenter un objet, plus celles-ci sont utiles mais plus il y a de risque d'imputer à celui-ci certaines de leurs propriétés qu'il ne possède pas. Si nous sommes avertis de ce danger [...], ces images peuvent être appelées « métaphores ». [...].

Les images utilisées dans l'heuristique de planification réduisent considérablement l'espace parcouru par le générateur de solutions, en lui permettant de faire abstraction de nombreux détails. Ce n'est probablement pas la seule fonction des images pour l'homme, bien que ce soit celle qui est la mieux documentée par nos programmes actuels (d'étude des processus cognitifs). Nous pensons que les données sur les sujets humains montrent à l'évidence que, même dans les cas où un riche ensemble de processus n'est pas associé à la représentation, les images peuvent fournir un plan pour celui qui résout un problème, au moins dans le sens d'une liste des éléments à traiter et d'une liste des relations qu'ils entretiennent » (« The Processes of Creative Thinking », 1962, pp. 166 de « Models of Thought », tome I, 1979).

La motivation et les émotions ont une fonction similaire de planification et d'orientation du processus de recherche (« Motivational and Emotional Controls of Cognition », 1967). La motivation fixe l'objectif (ce que l'on recherche) et focalise donc l'attention sur un pan restreint du paysage. Les émotions participent davantage à la sélection des branches du parcours. Les unes sont suscitées par l'environnement immédiat (et sont associées à un danger ou un obstacle qu'il faut éviter) : elles peuvent être assimilées à des **interrupteurs** qui suspendent provisoirement les cheminements en cours et appellent à en réviser les priorités (modifier la carte de cheminement) ou les modalités (changer de branche) ; ce faisant, elles concernent plutôt la mémoire de travail. Les autres renvoient à des expériences plus anciennes qui ont donné lieu à des apprentissages (réponses adaptatives) puissamment mémorisés qui peuvent être mobilisés à nouveau. Simon ne s'étend pas sur ce dernier point, mais on peut considérer qu'il concerne principalement la mémoire à long terme. Autrement dit, le parcours du labyrinthe ou de la bibliothèque des connaissances est également guidé par des repères émotionnels souvent implicites. On a d'ailleurs vu que les métaphores simoniennes les plus puissantes et les plus récurrentes avaient trait à des expériences marquantes.

Cette prégnance des métaphores (dans son œuvre), liée à leur enrobage émotionnel (dans leur origine), éclaire l'attention qu'il porte à « Patterns of Discovery » de Hanson (1958). Celui-ci renvoie dos à dos les démarches inductive et hypothético-déductive de la science au profit d'une démarche « rétroductive » qui cherche moins à expliquer de grands ensembles de phénomènes qu'à en résumer parcimonieusement de petits et qui procède essentiellement de manière analogique (en rapprochant tels phénomènes moins connus de tels autres plus familiers). Autrement dit, selon lui, « les faits sont chargés de théorie » et leur observation est déjà chargée de préconception (au travers des images qui la guident).

En matière de conception, ce jeu métaphorique prend encore plus de relief. Dès sa jeunesse, Simon s'abstient de s'identifier à une doctrine ou un parti et préfère s'en tenir à jouer des rôles dans des pièces qu'il écrit, car c'est le meilleur moyen de ne pas se laisser prendre par les idées et les dispositifs ou de s'identifier à eux. Par la suite, il évitera de se mettre au cœur des dispositifs qu'il construit : ceux-ci peuvent fonctionner sans lui à l'instar de l'IPL qui permet « d'obtenir des colliers sans qu'on ait à enfile ses perles une à une ». Autrement dit, pas besoin d'**homoncules** ou de **démons** (« The Information Storage System Called « Human Memory » », 1976) pour faire fonctionner un dispositif. Certes un artefact technique réalise toujours une intention humaine mais il se concrétise ensuite par un environnement interne qui peut largement se passer d'intervention humaine.

Mais si les artefacts techniques visent à réaliser une intention humaine en fonctionnant ensuite tout seuls, l'intention visée par les artefacts sociaux est moins nette ou plus changeante et la grande erreur serait de croire qu'ils puissent fonctionner tout seuls (en leur attribuant des vertus homéostatiques qu'ils ne possèdent pas) : Simon reproche notamment au courant néoclassique de se laisser bercer par l'illusion que les marchés (artefacts sociaux) s'équilibrent naturellement (« Organizations and Markets », 1991). Sans nier leurs capacités de coordination des échanges, il estime que leurs comportements myopes et chaotiques doivent être régulés par des organisations (autres artefacts sociaux) qui disposent de bien plus grandes capacités de régulation, de prévision et de cohérence (au travers des processus de décision qui les caractérisent). Mais comment peuvent s'organiser et fonctionner des organisations dont la finalité est changeante dans un environnement incertain ? Il s'appuie alors sur la métaphore du **tableau de peinture** pour avancer que cela peut se faire par « **petites touches** » dont chacune précise peu à peu la direction à suivre (« The Sciences of the Artificial », 1981).

En définitive, la recherche fondamentale ne procède pas autrement. Bien qu'aucune intention ne préside probablement à l'évolution de la matière et de la vie, rien n'empêche de lui en prêter une dans des cas bien circonscrits : par exemple, le développement de la capacité reproductive de chaque espèce (comme le font les néo-darwiniens) et d'imaginer ce que **devrait faire** telle espèce pour y parvenir... A partir de là, chaque nouvelle découverte devient une petite touche qui éclaire un peu plus le paysage... et dessine un peu plus la suite du chemin...

Références bibliographiques

- Borges, J.L. (1956). *Ficciones*. Buenos Aires, Emecé Editions.
- Demailly, A. (2004). *Herbert Simon et les sciences de conception*. Paris : L'Harmattan (collection « Ingenium »).
- Friedman, M. (1953). *Essays in Positive Economics*. Chicago, Chicago University Press.
- Hadamard, J. (1945). *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*. Trad. fr. *Essai sur la psychologie de l'invention dans le domaine mathématique*. Paris, J. Gabay, 1993.
- Hanson, N.R. (1958). *Patterns of Discovery*. Cambridge, The University Press. Trad. Fr. *Modèles de découverte*. Paris, Dianoïa, 2000.
- Newell, A., Shaw, J.C. & Simon, H.A. (1962). The Processes of Creative Thinking, pp. 63-119, in : H.E. Gruber, G. Terrell & M. Wertheimer (Eds). *Contemporary Approaches to Creative Thinking*. New York, Atherton Press.
- Tolman, E.C. (1932). *Purposive Behavior in Animal and Men*. Watkins Glen, Appleton-Century.
- Simon, H.A., Shepard, W.R. & Sharp, F.W. (1943). *Fire Losses and Fire Risks*. Berkeley, Bureau of Public Administration, University of California.
- Simon, H.A. (1947, 1957, 1976, 1997). *Administrative Behavior. A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organization*. New York, The Free Press. Trad. fr. *Administration et processus de décision*. Paris, Economica, 1983.
- Simon, H.A. (1955). A Behavioral Model of Rational Choice. *Quarterly Journal of Economics*, 69, 99-118. Repris dans « *Models of Thought* », tome I.
- Simon, H.A. (1956). Rational Choice and the Structure of the Environment. *Psychological Review*, 63, 129-138. Repris dans « *Models of Thought* », tome I.
- Simon, H.A. (1962). The Architecture of Complexity. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 106, December, 467-482. Repris dans « *The Sciences of the Artificial* ».
- Simon, H.A. (1964). On the Concept of Organizational Goal. *Administrative Science Quarterly*, 9, 1-22. Repris dans « *Administrative Behavior* ».
- Simon, H.A. (1966). Scientific Discovery and the Psychology of Problem Solving, pp. 22-40, in : R. Colodny (Ed.). *Mind and Cosmos*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press. Repris dans « *Models of Discovery* ».
- Simon, H.A. (1967). Motivational and Emotional Controls of Cognition. *Psychological Review*, 74, 29-39. Repris dans « *Models of Thought* », tome I.
- Simon, H.A. (1969, 1981, 1996). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA., The MIT Press. Trad. fr. *Les sciences de l'artificiel*. Paris, Gallimard-Folio, 2004.
- Simon, H.A. (1976). The Information-Storage System Called « Human Memory », pp. 79-96, in : M.R. Rosenzweig & E.L. Bennett (Eds). *Neural Mechanisms of Learning and Memory*. Cambridge, MA, The MIT Press. Repris dans « *Models of Thought* », tome I.
- Simon, H.A. (1976). From Substantive to Procedural Rationality, pp. 129-148, in : S.J. Latsis (Ed.). *Method and Appraisal in Economics*. Cambridge, MA, Cambridge University Press. Trad. fr. De la rationalité substantive à la rationalité procédurale. *Pistes*, n°3, Octobre 1992.
- Simon, H.A. (1977). *Models of Discovery and Other Topics in the Methods of Science*. Dordrecht, Reidel.
- Simon, H.A. (1979). *Models of Thought*, tome I. New Haven, Yale University Press.
- Simon, H.A. (1982). Unity of the Arts and Sciences : The Psychology of Thought and Discovery. *Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences*, 35, 26-53. Trad. fr. L'unité des arts et des sciences : la psychologie de la pensée et de la découverte. *Afcet-Interfaces*, n°15, Janvier 1984.
- Simon, H.A. (1983). *Reason in Human Affairs*. Stanford, Stanford University Press.
- Simon, H.A. (1990). A Mechanism for Social Selection and Successful Altruism. *Science*, 250, 1665-1668. Repris dans « *Models of Bounded Rationality* », tome III.
- Simon, H.A. (1991). Organizations and Markets. *Journal of Economics Perspectives*, 5, 25-44. Repris dans « *Models of Bounded Rationality* », tome III.

Simon, H.A. (1991, 1996). *Models of my Life*. Cambridge, MA, The MIT Press.

Simon, H.A. (1997). *Models of Bounded Rationality*, tome III. Cambridge, The MIT Press.